

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03076164 A**

(43) Date of publication of application: 02 . 04 . 91

(51) Int. Cl.

H01L 31/04

(21) Application number: 01211437

(22) Date of filing: 18 . 08 . 89

(71) Applicant: **ASAHI GLASS CO LTD**

(72) Inventor: **IMASHIRO NOBUHIKO
ADACHI KUNIHICO**

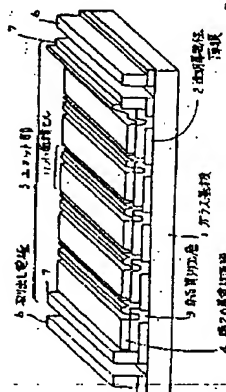
(54) **MANUFACTURE OF AMORPHOUS SILICON
SOLAR CELL**

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To stabilize a process for forming a solar cell by electrically connecting two or more units having cells electrically connected, in parallel or in series with each other, and incorporating a step with one of a pair of power output electrodes being nonconductive.

CONSTITUTION: A transparent conductive thin film 2, an amorphous silicon 3 and a second conductive thin film 4 for forming an amorphous silicon solar cell are patterned, and the film 2 is connected in series with a second conductive thin film layer 4 through a patterned part of the amorphous silicon layer in series with each other. After the film 2 is formed, it is patterned to form a power output electrode 6 and a collector electrode 7 of a unit part at both ends of a substrate in an insulating state, and the amorphous silicon layer 3 and the film 4 are sequentially formed. The patterning or insulating step includes a photolithography method or a laser cutting, etc. As a result, its manufacturing cost can be reduced without deterioration of the solar cell, and a process can be stabilized.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-76164

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月2日

H 01 L 31/04

7522-5F H 01 L 31/04

S

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 非晶質シリコン太陽電池の製造方法

⑯ 特 願 平1-211437

⑰ 出 願 平1(1989)8月18日

⑱ 発 明 者 今 城 信 彦 神奈川県横浜市港南区東永谷3-21-19
⑲ 発 明 者 安 達 邦 彦 神奈川県横浜市神奈川区三枚町543
⑳ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

非晶質シリコン太陽電池の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 透明絶縁性基板上に形成された透明導電性薄膜からなる第1の電極層と、該第1の電極層上に形成された光照射により光起電力を発生する非晶質シリコン層と、該非晶質シリコン層上に形成された導電性薄膜からなる第2の電極層とより構成される非晶質シリコン太陽電池の発電単位たる小面積のセルを電気的に直列もしくは並列に接続して、非晶質シリコン太陽電池を製造する方法において、少なくとも2個以上のセルが電気的に直列もしくは並列に接続されてなるユニット部と、各ユニット部を電気的に直列もしくは並列に接続し最終的に基板全体の出力を取り出すための一対の電力取り出し電極との間の少なくとも一方が非導通の状態である工程を含むことを

特徴とする非晶質シリコン太陽電池の製造方法。

(2) 請求項1記載の非晶質シリコン太陽電池の製造方法において、各ユニット部分と電力取り出し電極とが非導通の状態において各ユニット部分の出力特性を測定後、所望の出力特性を有するユニット部分のみを選択的に第3の導電物を用いて上記電力取り出し電極に接続する工程を含むことを特徴とする非晶質シリコン太陽電池の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

非晶質シリコン層を光電変換層に用いる非晶質シリコン太陽電池、特に大型の基板上に形成される非晶質シリコン太陽電池の製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

非晶質シリコン層を光電変換層として用いた太陽電池は、結晶系太陽電池と比較して、低コストであること、接合形成が容易であること、

素子構造上の自由度が高いこと等の利点を有することから注目されており、現在開発が進められている。このような太陽電池を大面積基板上に作成する際には、単一の大面積セルを作成することはせずに、適当な面積を有する小面積のセルを多数作成し、これらの小面積のセルを直列もしくは並列に接続し、この小面積セルの配置に従って所望の特性を得るという方法が取られてきている。この方法に関しては公開特許60-182176等に表示されるような方法がとられてきた。しかしこのような方法の場合には大面積の基板上に1個の不良セルなく作成することは非常に困難であり、不良セルに起因する特性の分布が生じるために歩留りを低下させる原因ともなっている。これに対応する為に作成したユニット部分の特性を測定し、特定の劣るユニット部分に関して、そのユニット部分と最終的な取り出し電極との間を切断し電気的に非導通な状態にしておく方法が提案されている。

コン太陽電池を製造する方法において、少なくとも2個以上のセルが電気的に直列もしくは並列に接続されてなるユニット部と、各ユニット部を電気的に直列もしくは並列に接続し最終的に基板全体の出力を取り出すための一対の電力取り出し電極との間の少なくとも一方が非導通の状態である工程を含むことを特徴とする非晶質シリコン太陽電池の製造方法を提供するものである。

本発明の方法によれば、各ユニット部分が電気的に孤立した状態で形成されている為に前述したような出力特性測定時の各ユニット部分の特性の分離が容易に行なえることになる為にユニット部分の特性の良否の判断が容易に行なえることになり不良ユニット部分の特定が容易に行なえるようになる。この為に太陽電池基板作成のためのプロセスの生産性を向上させることになる。また太陽電池の工程数という観点でみても、従来の方法と比較して工程数は同じままで同様の結果を期待できる。また工程に

【発明の解決しようとする課題】

しかし、上記のような方法の場合には各ユニット部分の電気特性を測定し、そのユニット部分の電気特性の良否を判断することを想定した場合に、他のユニットセルも同一の取り出し電極に接続されているために特性測定の際に良い特性を有するユニット部分の特性と悪い特性を有するユニット部分の特性が分離できずに不良のユニット部分の特定が困難であるといった問題点を有していた。

【課題を解決する為の手段】

本発明は上記のような問題点を解決すべくなされたものであり、透明絶縁性基板上に形成された透明導電性薄膜からなる第1の電極層と、該第1の電極層上に形成された光照射により光起電力を発生する非晶質シリコン層と、該非晶質シリコン層上に形成された導電性薄膜からなる第2の電極層とより構成される非晶質シリコン太陽電池の発電単位たる小面積のセルを電気的に直列もしくは並列に接続して、非晶質シリ

使用する装置コストという観点では、従来の方法と比較して改善効果を期待できる。

以下図面を参考にして本発明の非晶質シリコン太陽電池の製造方法を説明する。

第1図は、本発明の非晶質シリコン太陽電池基板の製造方法の一工程を示す模式断面図である。この図の示すように任意の出力電圧が得られるように太陽電池を構成する透明導電性薄膜(2)、非晶質シリコン(3)、および第2の導電性薄膜(4)は、パターニングされている。さらに透明導電性薄膜(2)と、第2の導電性薄膜層(4)は非晶質シリコン層のパターニング部を介して直列に接続されている。しかし図中(11)で示した複数の小面積セルから構成されるユニット部分(5)と基板全体の出力を取り出すための電力取り出し電極(6)との間は電気的に接続されていない。このような状態にすることで前述したような効果を期待できる。電力取り出し電極(6)は、ユニット部分(5)形成後、その両側に形成しても良いし、先ず電力取り出し電極

(6)を基板上に形成した後に、かかる電力取り出し電極(6)と離してユニット部分(5)を形成することも可能である。また第1図に示したようにユニット部分の集電電極としての電極(7)を電力取り出し電極と並行に形成し、この電極間を電気的に絶縁することで同様の効果を期待できる。この第1図に示した例は、透明導電性薄膜(2)を形成した後、パターニングし、基板の両端に電力取り出し電極(6)とユニット部分の集電電極(7)を絶縁した状態で形成し、次に非晶質シリコン層(3)、第2の導電性薄膜(4)を順次形成した状態を示すものである。上述したパターニングあるいは絶縁工程はフォトリソグラフィの方法やレーザーによる切断等を使用することが可能である。

〔実施例〕

本発明の方法による非晶質シリコン太陽電池を以下のプロセスで作成した。まず透明絶縁性基板上に酸化錫薄膜からなる透明導電性薄膜層を常圧CVD法により450nm膜厚で堆積し、通

常のフォトリソグラフィの方法で所望の形状にパターニングした。その後この基板周辺部に銀ペーストにより電力取り出し電極6を形成した。プラズマCVD装置に導入し、非晶質シリコン層からなる発電層を形成した。この時に従来から知られているように基板側から順に、3族元素のドーピングされたp型非晶質シリコン層(10nm)、何もドーピングされていないi型非晶質シリコン層(300nm)、および5族元素のドーピングされたn型非晶質シリコン層(50nm)の順に堆積した。しかる後に通常のフォトリソグラフィの工程によって上記に非晶質シリコン層をパターニングした。この後、この基板を真空蒸着装置に導入し、第2の電極としての銀薄膜(500nm)を堆積し、この薄膜をパターニングしてユニット部分を完成させるとともにユニット部分と電力取り出し電極間に堆積したAgを除去し、両者を絶縁状態とした。このようにして作成した基板の各ユニット部分の出力特性を測定し、不良ユニット部を特定し、不良ユニット部分を除い

て銀を主成分とする導電性ペーストを用いて取り出し電極との接続を取り太陽電池基板を完成させた。このような方法で作成した基板と、従来の方法、すなわち第2の電極としての膜の堆積後にすでに取り出し電極との間が電気的に接続されている基板を作成し両プロセスの損失を評価した。

まず、本発明の方法で作成した基板の不良セルの割合は、従来の方法で作成した基板と同程度であり、本発明の方法による損失は見られなかった。また太陽電池基板としての出力特性にも差は見られなかった。次にすべてのユニット部分の測定を行い不良ユニット部分の特定を行った。各ユニット部分が電気的に孤立されているために1枚あたりの特性測定に要する時間は従来のものと比較して約半分に低減することができた。このことにより、単位時間当りの基板処理量を向上させることが可能になり製造コストを低減できた。またこの接続のために必要とされる装置のコストという観点で従来の方法と

比較した場合には、従来の方法を実施するためには通常のフォトリソグラフィの工程もしくはレーザーによる溶断、もしくは超音波等による切断を必要とするために装置が大型化し高価格化することは避け難いものであるが、本発明の方法によれば、例えば第3の導電物を滴下する小型の滴下装置等のみで接続を実現することが可能になるために装置コストの低減を実現できる。又、すべてのユニット部分を取り出し電極に接続し特性測定を行った結果従来の太陽電池基板と比較しても、又基板内に不良セルを有していない太陽電池基板と比較しても特性的には優位差は見られなかった。このことは、本発明による方法の第3の導電性物質を用いたことによって、特性劣化要因を含まないことを示唆するものである。

実施例に示した非晶質シリコン層の構造としては、従来から知られているように基板側のTCO側から3族元素のドーピングされたp型非晶質シリコン層／何もドーピングされていない

i 型非晶質シリコン層／5 族元素のドーピングされた n 型非晶質シリコン層というような構造や、p 型非晶質シリコン層を p 型非晶質シリコンカーバイド層や p 型微結晶シリコン層に置き換えた構造のもの等従来から非晶質シリコン太陽電池の製造に用いられてきた各種の方法を適用することが可能で何等限定されるものではない。又導電性薄膜からなる第 2 の電極層としては、上記の実施例に例示した銀薄膜に限定されることなく、従来から知られている非晶質シリコン太陽電池の裏面電極としての各種の薄膜、例えばアルミニウム、クロム等の金属薄膜や、ITO、酸化錫等の透明導電性薄膜や、上記薄膜の多層構造化したもの等を用いることが可能である。

又、第 3 の導電物層の例示では銀を主成分とする導電性ペーストを示しているが上述したデバイス構造の場合と同様にこの例に限定されるわけではなく、これ以外の従来から知られている導電性ペースト、例えば、ニッケルペースト

とかモリブデンペーストを用いることができる。

〔発明の効果〕

以上述べたきたように本発明の方法によって非晶質シリコン太陽電池を製造することによって、従来の方法と比較して太陽電池の劣化を招くことなく、製造コストを低減し、デバイスデザインの自由度を向上させプロセスの安定化を図ることが可能になる。又上記の改善効果の結果として太陽電池基板作成時のスループットの向上を図ることが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明によるところの非晶質シリコン太陽電池基板の斜視図であり、第 2 図は従来の方法の非晶質シリコン太陽電池基板の斜視図である。

代理人 内 田 明
代理人 萩 原 亮
代理人 安 西 篤 夫

